



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior.
Instituto Nacional da Propriedade Industrial
Diretoria de Patentes**

CÓPIA OFICIAL

PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

**O documento anexo é a cópia fiel de um
Pedido de Patente de Invenção
Regularmente depositado no Instituto
Nacional da Propriedade Industrial, sob
Número PI 0202561-2 de 04/07/2002.**

Rio de Janeiro, 16 de junho de 2003.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "GLORIA REGINA COSTA".
GLORIA REGINA COSTA
Chefe do NUCAD
Mat. 00449119

2007/2

Protocolo

Número (21)

DEPÓSITO

Pedido de Patente ou de
Certificado de Adição



PI0202561-2

depósito

/ /

(data de depósito)

01
00

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):

1.1 Nome: GENIUS - INSTITUTO DE TECNOLOGIA ✓

1.2 Qualificação: SOC. BRAS. ✓ 1.3 CGC/CPF: 03521618000195

1.4 Endereço completo: AVENIDA AÇAÍ, Nº 875, BLOCO E - DISTRITO INDUSTRIAL - CEP 69075-020 - MANAUS - AM

1.5 Telefone:

FAX:

continua em folha anexa

2. Natureza:

2.1 Invenção 2.1.1. Certificado de Adição 2.2 Modelo de Utilidade ✓

Escreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada: PATENTE DE INVENÇÃO

3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54): "DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE ...

continua em folha anexa

4. Pedido de Divisão do pedido nº. , de .

5. Prioridade Interna - O depositante reivindica a seguinte prioridade:

Nº de depósito Data de Depósito (66)

6. Prioridade - o depositante reivindica a(s) seguinte(s) prioridade(s):

País ou organização de origem	Número do depósito	Data do depósito

continua em folha anexa

7. Inventor (72):

Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s)
(art. 6º § 4º da LPI e item 1.1 do Ato Normativo nº 127/97)

7.1 Nome: THOMAS STRASSER

7.2 Qualificação: BRAS.CAS.ENG.

7.3 Endereço: AVENIDA AYRÃO, N° 2003, PRAÇA 14 DE JANEIRO - MANAUS - AM

7.4 CEP: 69025050

7.5 Telefone

continua em folha anexa

8. Declaração na forma d item 3.2 d At Normativo nº 127/97:

em anexo

9. Declaração de divulgação anterior não prejudicial (Período de graça):
(art. 12 da LPI e item 2 do Ato Normativo nº 127/97):

02
EP

em anexo

10. Procurador (74):

10.1 Nome BRITÂNIA MARCAS E PATENTES S/C LTDA

CPF/CGC: 50589423000167

10.2 Endereço: RUA ÁSIA N° 167, CERQUEIRA CÉSAR, SÃO PAULO/SP.

10.3 CEP: 05413001

10.4 Telefone (11)30823411

11. Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):

(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

<input checked="" type="checkbox"/> 11.1 Guia de recolhimento	01 fls.	<input checked="" type="checkbox"/> 11.5 Relatório descritivo	10 fls.
<input checked="" type="checkbox"/> 11.2 Procuração	01 fls.	<input checked="" type="checkbox"/> 11.6 Reivindicações	03 fls.
<input type="checkbox"/> 11.3 Documentos de prioridade	fls.	<input checked="" type="checkbox"/> 11.7 Desenhos	02 fls.
<input type="checkbox"/> 11.4 Doc. de contrato de Trabalho	fls.	<input checked="" type="checkbox"/> 11.8 Resumo	01 fls.
<input checked="" type="checkbox"/> 11.9 Outros (especificar): DOCS. CESSÃO/FL. SUPLE			06 fls.
11.10 Total de folhas anexadas:			24 fls;

12. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras

RIO DE JANEIRO, 03.07.2002

Local e Data

Ortega
Assinatura é Carimbo CGC 50 589 423/0001-67
Luiz Esteves Ortega 026.319.708-53
REG. / INPI N.º 0409

FOLHA SUPLEMENTAR

03
20

CAMPO 03: TÍTULO

TÍTULO COMPLETO: "DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO".

2º INTERESSADO:

Nome: NIVALDO ANTÔNIO PORTELA DE VASCONCELOS

Qualificação: brasileiro, casado, engenheiro

CPF: 730.573.475-68

Endereço completo: Avenida Tancredo Neves nº, 295 bloco 3A, Apto. 201 - Parque 10 de Novembro - CEP 69054-700 - Manaus - AM

3º INTERESSADO:

Nome: HALLYSON LUIZ DE MORAIS MELO

Qualificação: brasileiro, casado, engenheiro

CPF: 024.405.524-61

Endereço completo: Rua A2, Bl. 8A Apto. 303 - Condomínio Residencial Acáias, Conjunto Nova República - Distrito Industrial - CEP 69075-530 - Manaus - AM.



4º INTERESSADO:

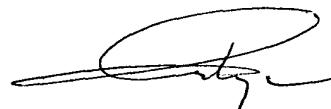
OK
Nome: ANDRÉ JARDIM DA TRINDADE

EP
Qualificação: brasileiro, solteiro, engenheiro

CPF: 076.814.407-80

Endereço completo: Rua Emílio Moreira, 640 Apto. 5 - Centro - CEP
69020-040 Manaus - Amazonas.

Rio de Janeiro, 03 de julho de 2002.



Britânia Marcas e Patentes S/C Ltda. CGC 50.589.423/0001-67
Luiz Esteves Ortega 026.319.708-53
REG./INPI N.º 0409

"DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO"

15

A presente patente de Invenção refere-se a um novo "DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO", destinado a avaliar diversos aspectos do desempenho de um cantor em comparação com uma voz de referência; a fornecer ao cantor, durante a avaliação, indicações visuais de como melhorar seu desempenho; e a apresentar, ao final da avaliação, uma avaliação geral do desempenho do cantor, composto de um sumário de seu desempenho para cada aspecto, 10 e de um resultado final geral.

O dispositivo em questão foi desenvolvido de forma modular, de modo a ser possível o acréscimo ou a retirada de aspectos a serem avaliados, e de forma escalar, de modo a ser possível sua utilização em sistemas com diferentes 15 volumes de recursos computacionais disponíveis para proceder à avaliação.

O dispositivo em questão foi desenvolvido para ser usado principalmente, porém não exclusivamente, em sistemas eletrônicos equipados com a função de substituição de vocal 20 em músicas, amplamente difundida com o nome de *karaokê*.

Conforme é do conhecimento da técnica, o sistema de substituição de vocal em músicas (*karaokê*) funciona, basicamente, removendo o sinal de áudio correspondente à voz de referência e inserindo, no seu lugar, o sinal de 25 áudio correspondente à voz do cantor.

A Figura 1 em anexo ilustra um diagrama de blocos de um equipamento que incorpora um usual sistema de

substituição de vocal (ou *karaokê*) (I). Conforme ilustrado no referido diagrama de blocos, a música original é um sinal de áudio proveniente de uma fonte de áudio (1), que pode ser um DVD, um CD, uma memória, ou qualquer outra fonte. O sistema (I) prevê a remoção (2) do sinal de voz da música original, o que se efetua através de algoritmos ou filtros adequados, que dependem da natureza (análogica ou digital) e da codificação do sinal de áudio. O dito sistema (I) prevê também a inclusão (3) do sinal de voz do cantor [proveniente, por exemplo, de um microfone (4)], que se efetua através de um processo de mixagem (ou mistura), ou da reprodução simultânea e sincronizada do acompanhamento e da voz do cantor.

No sentido de incrementar a capacidade de entretenimento desses usuais sistemas de substituição de vocal (ou *karaokê*), os mesmos costumam atribuir uma nota ao cantor, ao final de seu canto, que reflita seu desempenho.

Já são conhecidos da técnica diversos exemplos de equipamentos de *karaokê* com função de cálculo de nota. Um deles consiste no objeto da patente US 5.557.056, no qual a nota é calculada a partir da comparação entre o volume do sinal do acompanhamento da música e o volume do sinal da voz do cantor. Na patente US 5.719.344 é também previsto um método para fornecer uma nota baseado na medição do volume do sinal de voz de referência e do sinal de voz do cantor.

Na patente US 6.326.536 é previsto um método para cálculo de nota baseado no volume medido da voz de

17

referência e da voz do cantor, proposto para sistemas computacionais com pequena capacidade de processamento.

Mais recentemente, melhorias têm sido propostas com a intenção de aumentar o entretenimento dos usuários, tais 5 como o sistema de competição previsto na patente US 6.352.432. Nesta patente diversos cantores podem cantar simultaneamente a mesma música e obter, enquanto cantam, através de um dispositivo de visualização, informação de superioridade/inferioridade de um cantor em relação aos 10 demais cantores. Esta mesma informação é apresentada na forma de imagens que representam uma luta entre caracteres animados. Este equipamento usa informação de tom, ritmo e volume.

Existe também a patente US 5.750.912, que propõe 15 alterar a voz do cantor segundo a música original usando a informação de tom, de modo a reproduzir um desempenho melhor que o real. Já a patente US 5.804.752 propõe um método para pontuar individualmente dois cantores cantando uma música em dueto.

20 Diversas deficiências têm sido observadas nas soluções propostas. Primeiramente, os dispositivos que se propõem a fazer uma avaliação de alguns aspectos do desempenho do cantor necessitam de elevado volume de recursos computacionais, o que faz com que o equipamento 25 resultante seja dispendioso. Por outro lado, os dispositivos que podem ser usados sob recursos computacionais limitados falham por apenas avaliar o

18.

aspecto relacionado ao volume do sinal, que é extremamente dependente do equipamento e dos respectivos acessórios, em especial do microfone, além de ser pouco relacionado com o desempenho do cantor.

5 Os dispositivos de avaliação propostos também falham em apenas fornecer o resultado ao final da música. E quando medem o desempenho do cantor em mais de um aspecto, não apresentam os resultados de forma separada, o que impede que o cantor obtenha indicações de como melhorar seu
10 desempenho em cada aspecto separadamente.

Assim, nenhuma das soluções propostas fornece ao cantor informações detalhadas sobre seu desempenho enquanto o mesmo está cantando, para que o cantor possa melhorar seu desempenho durante seu canto, nem informações, logo ao
15 final da música, de como o cantor poderia melhorar seu desempenho na próxima vez.

A única aparente exceção é o sistema proposto na já citada patente US 6.352.432. Este sistema, entretanto, apenas indica se o cantor tem um desempenho melhor ou pior
20 que um outro cantor competindo com ele, não indicando como o cantor poderia melhorar seu desempenho.

Em resumo, ainda não se tem conhecimento de um dispositivo de avaliação que possa ser utilizado tanto em equipamentos com poucos recursos computacionais
25 disponíveis, quanto em equipamentos com muitos recursos computacionais e, portanto, mais dispendiosos, que apresente a avaliação de cada aspecto do canto de uma forma

10

independente, durante e ao final da música, com o intuito de auxiliar o cantor em seu desempenho e que permita a fácil inclusão e retirada de aspectos avaliados.

Visando justamente a obtenção de um dispositivo para avaliação que apresentasse todas essas características, e que, consequentemente, eliminasse as deficiências dos dispositivos de avaliação conhecidos, criou-se o presente "**DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO**", os quais podem ser usados em uma diversidade de sistemas e de ambientes, não se restringindo a um determinado nicho do mercado de karaokê, e nem mesmo a apenas o mercado de karaokê, podendo, também, serem utilizados em outros equipamentos, e inclusive, por profissionais de canto. O dispositivo ora inovado proporciona ainda uma avaliação com qualidade superior aos melhores dispositivos de avaliação existentes hoje no mercado, graças à utilização de um método de adequação e calibração da referida avaliação.

Os principais aspectos em que se baseia, tradicionalmente, a descrição do som são:

- Melodia (ou tom): seqüência das freqüências fundamentais de cada nota;
- Ritmo: seqüência da duração de cada nota;
- Timbre: composição espectral de cada nota;
- Harmonia: combinação de duas ou mais notas tocadas simultaneamente.

Resultados satisfatórios de avaliação podem ser

20

obtidos com a utilização da melodia, do ritmo e ainda do volume dos sinais de voz, sendo que o dispositivo ora inovado permite a utilização de quaisquer conjuntos de aspectos.

5 O dispositivo ora inovado prevê as características de modularidade, que permite a adição, a remoção ou a modificação dos aspectos (módulos) de avaliação, e de escalonamento, que possibilita a redefinição dos aspectos a serem avaliados e o redimensionamento dos recursos
10 necessários para o processamento da voz do cantor e da voz de referência. Com isso, torna-se viável a incorporação do presente dispositivo de avaliação em diversos sistemas, tais como no processador embarcado nos aparelhos DVD (independentemente de qual seja a plataforma utilizada), em
15 processadores digitais de sinais (DSP - *Digital Signal Processors*), ou em outras plataformas, seja na forma de software ou de hardware. Assim, o dispositivo em questão proporciona uma adequação da qualidade da avaliação aos recursos computacionais disponíveis.

20 A Figura 2 em anexo ilustra um diagrama de blocos de um equipamento que incorpora um usual sistema de substituição de vocal (que pode ser um karaokê), tal como o ilustrado na Figura 1, porém que incorpora também o dispositivo de avaliação ora inovado (II).

25 Conforme ilustrado no referido diagrama de blocos, a música original é um sinal de áudio proveniente de uma fonte de áudio (1), que pode ser um DVD, um CD, uma

memória, ou qualquer outra fonte. O sistema (I) prevê a remoção (2) do sinal de voz de referência, e a inclusão (3) do sinal de voz do cantor [proveniente, por exemplo, de um microfone (4)].

Conforme também ilustrado neste diagrama de blocos, o dispositivo de avaliação ora inovado (II) recebe, como entrada, o sinal de voz de referência, retirado da música original proveniente da fonte (1), da qual é removido o acompanhamento (5), bem como o sinal de voz do cantor obtido, por exemplo, do sinal de áudio gerado pelo microfone (4). A avaliação é realizada através do processamento (6) dos sinais recebidos como entrada. A adequação do referido processamento aos recursos computacionais disponíveis e a calibração dos resultados da avaliação são realizados cada vez que o dispositivo é modificado ou transportado para novas plataformas por um método de adequação e calibração (7), que utiliza informações de calibração advindas dos resultados da avaliação de um grupo heterogêneo de avaliadores humanos e dos resultados da avaliação do dispositivo para um mesmo conjunto de execuções de canto. O resultado da avaliação é enviado ao dispositivo de interface com o usuário (8), que gera uma realimentação visual e auditiva durante a execução da música, fornecendo informações independentes sobre os vários aspectos avaliados, e, ao final da música, uma avaliação visual e auditiva representando o desempenho geral do cantor avaliado e o desempenho em relação a cada

um dos aspectos avaliados.

O dispositivo de realimentação visual utiliza ícones, frases e sons para fornecer ao cantor, ao longo da música, avaliações instantâneas e individuais de cada 5 aspecto, de forma a indicar ao cantor como ele pode melhorar seu desempenho.

Para garantir a qualidade do resultado da avaliação, foi levantado um banco de dados de avaliação através da realização de testes de campo com um grande 10 número de avaliadores voluntários. Os testes consistiram na gravação do canto de um grupo heterogêneo de cantores e no registro, por parte de cada avaliador voluntário, de sua avaliação do desempenho do respectivo cantor. Depois de realizadas todas as avaliações, estas foram tabuladas e 15 utilizadas como padrão de calibração da avaliação global do cantor fornecida pelo dispositivo.

Com relação às características modular e escalar do dispositivo ora inovado, e para permitir que o mesmo seja adaptável e portátil com pequeno esforço, o dispositivo de 20 avaliação em questão apresenta as seguintes particularidades:

- O dispositivo prevê a padronização da interface na implementação da avaliação de cada aspecto, possibilitando o acréscimo, a remoção e/ou a modificação de 25 um determinado aspecto. Além disso, o processamento das entradas pode ser definido com base na relação entre a qualidade dos seus resultados e a quantidade de recursos

computacionais por ele consumidos.

- O dispositivo prevê também a padronização da interface na implementação da aquisição de amostras. Isto possibilita que qualquer combinação de canais de referência e canais avaliados seja implementado como o mínimo de esforço.

- O dispositivo prevê ainda a parametrização da aquisição de amostras. Assim, para cada canal de referência ou para cada canal avaliado, a alteração da taxa de amostragem e de outros parâmetros relacionados à aquisição pode ser efetuada com pequeno esforço. Isto é muito importante para a portabilidade, pois os parâmetros da aquisição são muito dependentes do aparato no qual o dispositivo é embutido.

15 - O dispositivo prevê finalmente a simplificação da sua interface como um todo, através da padronização dos dispositivos de entrada e saída. Assim, a tarefa de embutir o presente dispositivo em um determinado aparato envolve pequenas alterações no sistema original.

20 Uma vez definido o processamento de forma a adequar o dispositivo à quantidade de recursos computacionais disponível, a calibração do dispositivo no sentido de se maximizar a qualidade da avaliação é feita através da otimização da similaridade dos resultados levantados a 25 partir da avaliação do desempenho de um grupo heterogêneo de cantores por um grupo heterogêneo de avaliadores humanos e dos resultados levantados a partir da avaliação das

mesmas execuções do mesmo grupo de cantores pelo dispositivo de avaliação ora inovado (com as limitações de recursos aplicáveis). As avaliações são tanto melhores quanto mais recursos computacionais estão disponíveis. A 5 característica escalar permite que estes recursos possam ser melhor utilizados, fornecendo uma avaliação de qualidade superior àquelas conhecidas, dado o conjunto de recursos disponível.

As vantagens da implementação do dispositivo ora 10 inovado são: a possibilidade de solução a custo zero de componentes de hardware adicionais, no caso da implementação do dispositivo em software; a grande flexibilidade, permitindo, mesmo com poucos recursos computacionais, o desenvolvimento de um dispositivo de 15 avaliação de maior qualidade em relação aos existentes atualmente em aparelhos comerciais; e a possibilidade de implementação em diferentes plataformas.

REIVINDICAÇÕES

25

1^a) "DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO", baseado em um dispositivo de entrada que fornece uma seqüência de blocos de amostras de um sinal de voz do cantor a ser avaliado e uma seqüência de blocos de amostras de um sinal de voz de referência e na medição da similaridade entre os sinais fornecidos pelo dispositivo de entrada através do processamento de múltiplos aspectos, caracterizado por: um dispositivo de saída de informações a serem usadas para a geração de uma realimentação visual e auditiva com objetivo didático dos resultados parciais das referidas comparações e de uma realimentação visual e auditiva com objetivo didático do resultado final da referida avaliação de similaridade e do sumário da avaliação de similaridade de cada um dos referidos aspectos; um método de adaptação, que permite a adição, remoção ou modificação dos aspectos do referido conjunto de aspectos, fazendo com que o referido dispositivo seja, portanto, modular e que permite o ajuste do nível de qualidade das referidas avaliações de similaridade, realizadas com base no processamento da voz do cantor e da voz de referência, de modo a adequar as referidas avaliações de similaridade aos recursos computacionais disponíveis, fazendo com que o referido dispositivo seja, portanto, escalar.

2^a) "DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por:

26

um dispositivo passível de ser incorporado a diversos sistemas, tais como sistemas de substituição de vocal em músicas (karaokê), processadores de aparelhos DVD, CD, etc., processadores digitais de sinais (DSP), ou outras 5 plataformas quaisquer, nas formas de software ou hardware.

3^a) "DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por: um dispositivo de realimentação que utiliza ícones, frases e sons para fornecer visual e auditivamente ao cantor 10 avaliado, ao longo da execução da música, avaliações instantâneas e individuais de cada aspecto avaliado baseadas nos resultados do processamento da voz do cantor avaliado e da voz de referência, em períodos determinados experimentalmente e, ao final, um sumário relatando o 15 desempenho do cantor avaliado em cada aspecto, de modo a indicar como o desempenho do cantor avaliado pode ser melhorado durante a execução da música e na próxima avaliação.

4^a) "DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por: um dispositivo que permite a alteração, por meio da adição, remoção ou modificação dos aspectos a serem utilizados na avaliação e da modificação do processamento da voz do cantor avaliado e da voz de referência, tornando o 25 dispositivo modular e escalar.

5^a) "DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO", de acordo com as reivindicações 1 e 4,

caracterizado por: um método de adequação e calibração do dispositivo de avaliação do desempenho de canto ao conjunto de recursos computacionais disponível que busca maximizar a qualidade da avaliação através da otimização da similaridade entre os resultados levantados a partir da avaliação do desempenho de um grupo heterogêneo de cantores por um grupo heterogêneo de avaliadores humanos e os resultados levantados a partir da avaliação das mesmas execuções do mesmo grupo de cantores pelo dito dispositivo de avaliação submetido às limitações de recursos computacionais aplicáveis e às referidas alterações pertinentes.

6^a) "DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO", de acordo com as reivindicações 1, 4 e 5, 15 caracterizado por: um dispositivo de realimentação que utiliza ícones, frases e sons para fornecer auditiva e visualmente ao cantor avaliado, ao final da música, uma avaliação global do seu desempenho, baseada nos resultados do processamento da voz do cantor avaliado e da voz de referência e calibrada pelo referido método de adequação e calibração, com o objetivo de simular a avaliação de um grupo heterogêneo de avaliadores humanos.

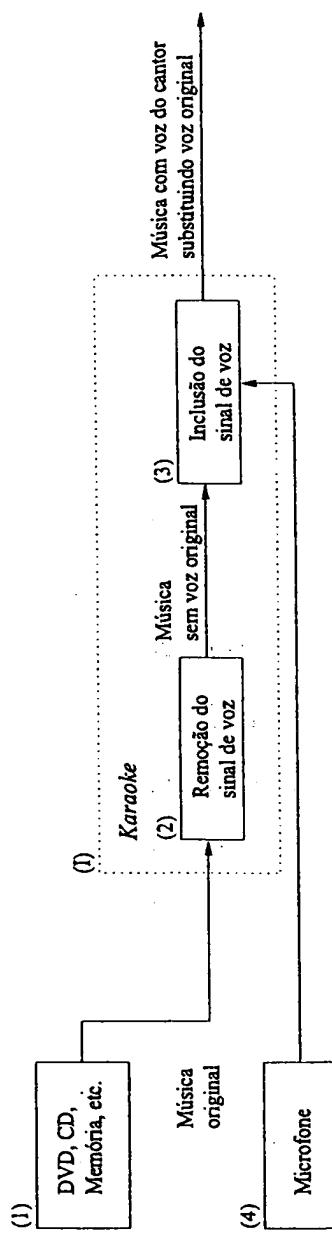
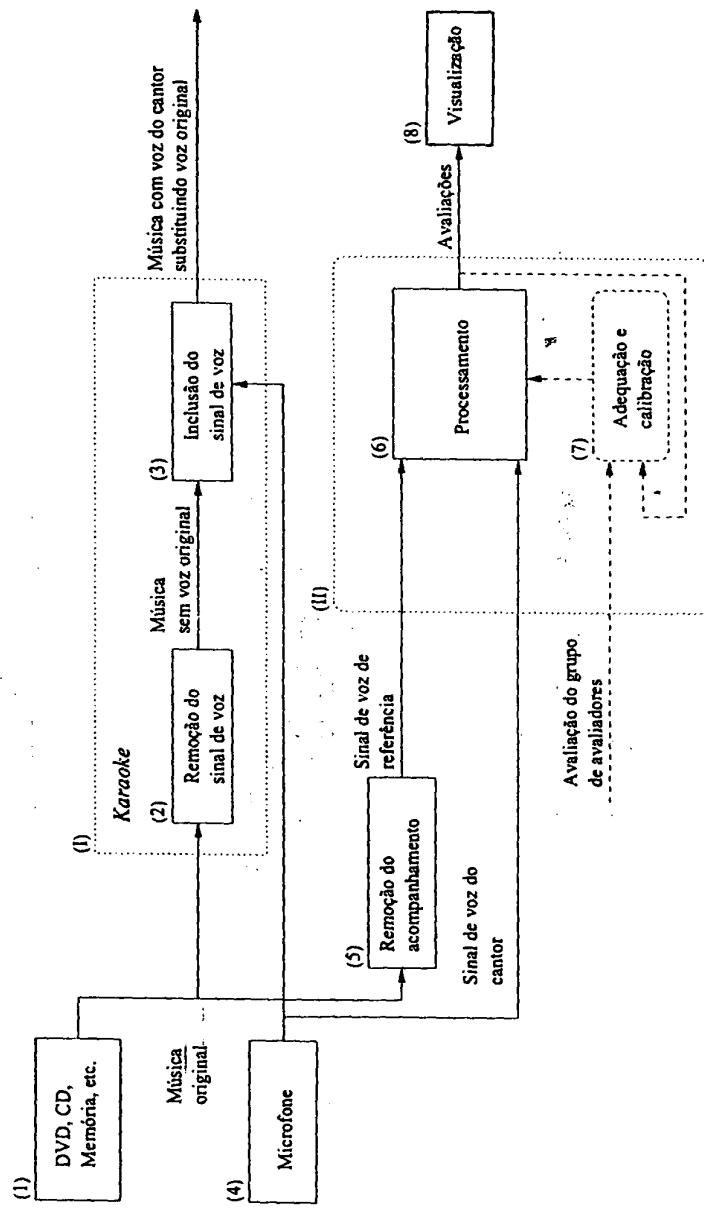
FIG. 1

FIG. 2

RESUMO

30

"DISPOSITIVO E MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CANTO", baseado em um dispositivo de entrada que fornece uma seqüência de blocos de amostras de um sinal de voz do cantor a ser avaliado e uma seqüência de blocos de amostras de um sinal de voz de referência e na medição da similaridade entre os sinais fornecidos pelo dispositivo de entrada através do processamento de múltiplos aspectos, e que prevê um dispositivo de saída de informações a serem usadas para a geração de uma realimentação visual e auditiva com objetivo didático dos resultados parciais das referidas comparações e de uma realimentação visual e auditiva com objetivo didático do resultado final da referida avaliação de similaridade e do sumário da avaliação de similaridade de cada um dos referidos aspectos; e um método de adaptação, que permite a adição, remoção ou modificação dos aspectos do referido conjunto de aspectos, fazendo com que o referido dispositivo seja, portanto, modular e que permite o ajuste do nível de qualidade das referidas avaliações de similaridade, realizadas com base no processamento da voz do cantor e da voz de referência, de modo a adequar as referidas avaliações de similaridade aos recursos computacionais disponíveis, fazendo com que o referido dispositivo seja, portanto, escalar.